

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-176298  
(P2002-176298A)

(43) 公開日 平成14年6月21日 (2002.6.21)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード(参考)
H 0 5 K 13/04		H 0 5 K 13/04	Z 5 E 3 1 3
1/02		1/02	M 5 E 3 3 8
13/02		13/02	R
			S
			W

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-374428(P2000-374428)

(22) 出願日 平成12年12月8日 (2000.12.8)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 中野 智之

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 小寺 幸治

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100062144

弁理士 青山 葆 (外1名)

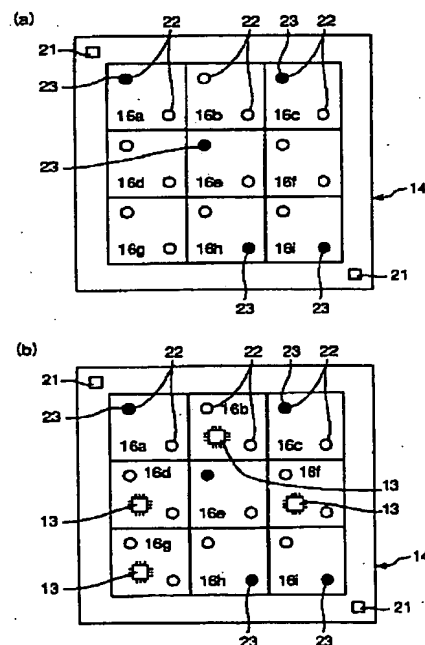
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 部品実装方法、及び部品実装装置

(57) 【要約】

【課題】 回路形成体の認識動作を効率化し、認識エラー発生頻度を抑制し、良品歩留まりを向上して生産性を高める部品実装方法及び同装置を提供する。

【解決手段】 単一取りもしくは多面取り回路形成体14の個別基板16の認識処理において、パッドマーク23の認識と、個別基板マーク22の認識とを同時に行い、回路形成体14全体での認識処理数を削減する。回路形成体14の傾き、位置のずれに関する認識結果は、個別基板15の認識動作における基板認識カメラ15の位置制御に利用し、認識エラーの発生を抑制する。基板認識カメラ15の視野31に認識マーク21、22の一部が捉えられた場合に、当該認識マーク21、22の位置を特定し、再認識を行うことで認識エラーの発生を抑える。これにより、基板認識カメラ15の視野31を狭くしてカメラ分解能を高めることができ、認識処理に要するタクトタイムが短縮できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 回路形成体を区画して設けられた単数もしくは複数の個別基板に不良個別基板が含まれるときに前記回路形成体に表示されるバッドマークと、前記単数もしくは複数の個別基板の位置と傾きとを認識するために前記回路形成体に設けられる個別基板マークとをそれぞれ認識し、バッドマークが表示されていない個別基板を対象に前記回路形成体に部品を実装する部品実装方法において、前記個別基板マークの上に前記バッドマークを表示することを特徴とする部品実装方法。

【請求項2】 部品供給装置により供給された部品を吸着して取り出した後、前記部品の吸着保持状態を認識し、回路形成体を搬入して規正保持した後、前記回路形成体の保持状態を認識し、前記回路形成体を区画して設けられた単数もしくは複数の個別基板の位置と傾きとを認識し、前記部品の吸着保持状態の認識結果と、前記回路形成体の規正保持状態の認識結果と、前記個別基板の位置と傾きの認識結果とから、実装に必要な部品の位置と傾きとの補正量を計測し、前記計測結果に基づいて当該部品に必要な補正を加えた後、前記個別基板上の予め定められた位置に前記部品を実装する部品実装方法において、前記個別基板の位置と傾きとを認識するために各個別基板に設けられる認識用のマークが、当該個別基板の不良品を識別するためのバッドマークを兼ねていることを特徴とする部品実装方法。

【請求項3】 前記バッドマークは、部品実装前に不良と判定された個別基板の前記個別基板マークを着色するものであることを特徴とする、請求項2に記載の部品実装方法。

【請求項4】 部品供給部へ供給された部品を吸着して取り出した後、前記部品の吸着保持状態を認識し、回路形成体を搬入して規正保持した後、前記回路形成体の規正保持状態を認識し、前記回路形成体を区画して設けられた単数もしくは複数の個別基板の位置と傾きとを認識し、前記部品の吸着保持状態、前記回路形成体の規正保持状態、前記個別基板の位置と傾きとの各認識結果から、実装に必要な部品の傾きと位置との補正量を計測し、前記計測結果に基づいて当該部品に必要な補正を加えた後、前記個別基板上の所定位置に前記部品を実装する部品実装方法において、前記回路形成体の規正保持状態の認識結果に基づいて、前記個別基板の位置と傾きとの認識を行う基板認識カメラの認識位置を制御することを特徴とする部品実装方法。

【請求項5】 部品供給部へ供給された部品を吸着して

取り出した後、前記部品の吸着保持状態を認識し、回路形成体を搬入して規正保持した後、前記回路形成体の規正保持状態を認識し、前記回路形成体を区画して設けられた単数もしくは複数の個別基板の位置と傾きとを認識し、前記部品の吸着保持状態、前記回路形成体の規正保持状態、前記個別基板の位置と傾きとの各認識結果から、実装に必要な部品の傾きと位置との補正量を計測し、前記計測結果に基づいて当該部品に必要な補正を加えた後に前記個別基板上の所定位置に前記部品を実装する部品実装方法において、前記回路形成体の規正保持状態を認識するために当該回路形成体に設けられた認識用のマーク、もしくは前記個別基板の状態を認識するために当該個別基板に設けられた認識用のマークのいずれかのマークの部分もしくは全体が、これらマークを認識するための基板認識カメラの視野に入らない場合に、当該マークの所在位置を検出し、当該マークを再認識することを特徴とする部品実装方法。

【請求項6】 前記マークの所在位置の検出と再認識が、前記基板認識カメラの視野に捉えられた前記マークの部分に基づいて当該マークの所在位置を検出し、前記検出された位置に前記基板認識カメラの視野を移動させて前記マークを再認識するものであることを特徴とする、請求項5に記載の部品実装方法。

【請求項7】 前記マークの所在位置の検出と再認識が、前記基板認識カメラの視野を拡大して、当該マークの位置を検出し、再認識するものであることを特徴とする、請求項5に記載の部品実装方法。

【請求項8】 実装すべき部品を供給する部品供給部と、前記部品供給部から部品を取り出して回路形成体を実装する実装ヘッドと、前記実装ヘッドに保持された部品の状態を認識する部品認識カメラと、前記実装ヘッドを所定位置に搬送するXYロボットと、回路形成体を搬入して保持する回路形成体保持装置と、前記回路形成体の保持された状態を認識する基板認識カメラと、全体の動作を制御する制御装置とからなり、前記回路形成体を区画して設けられた単数もしくは複数の個別基板の位置と傾きとが認識できるよう前記個別基板に付された個別基板マークを前記基板認識カメラが認識し、当該個別基板マークの認識結果と、前記部品認識カメラによる前記部品の保持状態の認識結果と、前記基板認識カメラによる前記回路形成体の保持状態の認識結果とを基に、実装に必要な前記部品の位置と傾きとの補正量を計測して前記部品に必要な補正を加え、前記実装ヘッドを前記XYロボットで搬送して前記個別基板上の予め定められた位置に前記部品の実装を行う部品実装方法。

置において、  
前記回路形成体が不良個別基板を含む際に表示されるバッドマークが、当該不良個別基板の個別基板マークの上に記され、前記基板認識カメラによる前記個別基板マークの認識の際に前記バッドマークを同時に認識することを特徴とする部品実装装置。

【請求項9】 実装すべき部品を供給する部品供給部と、  
前記部品供給部から部品を取り出して回路形成体に実装する実装ヘッドと、  
前記実装ヘッドに保持された部品の状態を認識する部品認識カメラと、  
前記実装ヘッドを所定位置に搬送するXYロボットと、  
回路形成体を搬入して保持する回路形成体保持装置と、  
前記回路形成体の保持された状態を撮像して認識する基板認識カメラと、  
全体の動作を制御する制御装置とからなり、  
前記回路形成体を区画して設けられた単数もしくは複数の個別基板の位置と傾きとが認識できるよう前記個別基板に付された個別基板マークを前記基板認識カメラが認識し、当該個別基板マークの認識結果と、前記部品認識カメラによる前記部品の保持状態の認識結果と、前記基板認識カメラによる前記回路形成体の保持状態の認識結果とを基に、実装に必要な前記部品の位置と傾きとの補正量を計測して前記部品に必要な補正を加え、前記実装ヘッドを前記XYロボットで搬送して前記個別基板上の予め定められた位置に前記部品の実装を行う部品実装装置において、  
前記基板認識カメラが前記個別基板マークの認識を行う際に、前記回路形成体の保持状態の認識結果に基づいて前記基板認識カメラの認識位置を制御することを特徴とする部品実装装置。

【請求項10】 実装すべき部品を供給する部品供給部と、  
前記部品供給部から部品を取り出して回路形成体に実装する実装ヘッドと、  
前記実装ヘッドに保持された部品の状態を認識する部品認識カメラと、  
前記実装ヘッドを所定位置に搬送するXYロボットと、  
回路形成体を搬入して保持する回路形成体保持装置と、  
前記回路形成体の保持された状態を撮像して認識する基板認識カメラと、  
全体の動作を制御する制御装置とからなり、  
前記回路形成体を区画して設けられた単数もしくは複数の個別基板の位置と傾きとが認識できるよう前記個別基板に付された個別基板マークを前記基板認識カメラが認識し、当該個別基板マークの認識結果と、前記部品認識カメラによる前記部品の保持状態の認識結果と、前記基板認識カメラによる前記回路形成体の保持状態の認識結果とを基に、実装に必要な前記部品の位置と傾きとの補

正量を計測して前記部品に必要な補正を加え、前記実装ヘッドを前記XYロボットで搬送して前記個別基板上の予め定められた位置に前記部品の実装を行う部品実装装置において、

前記回路形成体の保持状態を認識するために当該回路形成体に設けられた基準マーク、もしくは前記個別基板マークのいずれかのマークの一部分もしくは全体が前記基板認識カメラの視野に入らない場合には、前記基板認識カメラにより当該マークの所在位置を検出して当該マークを再認識することを特徴とする部品実装装置。

【請求項11】 前記マークの所在位置の検出と再認識が、前記基板認識カメラの視野に捉えられた前記マークの一部分を基に当該マークの所在位置を検出し、前記検出された位置に前記基板認識カメラの視野を移動させて前記マークを再認識するものであることを特徴とする、請求項10に記載に部品実装装置。

【請求項12】 前記マークの所在位置の検出と再認識が、前記基板認識カメラの視野を拡大して当該マークの位置を検出し、検出された前記マークを再認識するものであることを特徴とする、請求項10に記載に部品実装装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子部品などの部品を、電子回路基板などの回路形成体に実装する部品実装方法、及び概部品実装方法を実施する部品実装装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図6は、部品実装装置1の全体概要を示す。図において、部品実装装置1は、電子部品などの実装すべき部品を供給するパーツカセット方式の部品供給装置からなる部品供給部2、及びトレイ方式の部品供給装置からなるトレイ供給部3と、両供給部2、3から部品を取り出して回路形成体に実装する複数のノズルを取り付けた実装ヘッド4と、実装ヘッド4を所定位置に搬送するXYロボット5と、実装ヘッド4のノズルに保持された部品の保持状態を撮像して認識する部品認識カメラ6と、部品実装装置1に回路形成体を搬入して保持する回路形成体保持装置7と、部品実装装置全体の動作を制御する制御装置9とを主な構成要素としている。

【0003】図6において、部品供給部2には、多数の部品をテープ状に巻き取ったリールを備えるパーツカセット方式の部品供給装置8がセットされている。また、トレイ供給部3には、多数の部品が配列されたトレイパレット方式の部品供給装置10がセットされている。実装ヘッド4には、この部品供給部2、又はトレイ供給部3から部品13を吸着して取り出すノズル12を備えた複数のノズルヘッド11が取り付けられている。各ノズル12は、回転制御機構により図示のZ軸を中心とした回転による角度補正( $\theta$ 回転)が可能である。XYロボ

ット5は、実装ヘッド4を図のX方向及びY方向に平面状に搬送する。回路形成体保持装置7は、電子回路基板などの回路形成体14を搬入して保持する。実装ヘッド4には、この回路形成体14が保持された状態を撮像して認識する基板認識カメラ15が装着されている。

【0004】以上の構成にかかる部品実装装置1の動作時は、部品供給部2又はトレイ供給部3に供給された部品13の真上に移動した実装ヘッド4が、各ノズル12を下降させて部品13に当接させ、負圧を利用して部品13を吸着して部品供給部2又はトレイ供給部3から取り上げる。次に、実装ヘッド4は、各ノズル12に部品13を吸着保持したまま、XYロボット5によって部品認識カメラ6に対向する位置に向けて送られる。部品認識カメラ6は、実装ヘッド4が部品認識カメラ6に対向する位置を所定速度で通過する際に、実装ヘッド4の各ノズル12に吸着して保持された部品13を撮像して認識する。前記認識結果に基づいて、部品13の傾き、及び位置のずれが計測される。

【0005】回路形成体14は、回路形成体保持装置7によって搬入された後、所定位置に規正されて保持される。実装ヘッド4が回路形成体14に対向する位置に移動すると、実装ヘッド4に装着された基板認識カメラ15が回路形成体14を撮像して認識する。その認識結果に基づいて、回路形成体14の傾きやずれが計測される。制御装置9は、部品13の位置及び傾きのずれと、回路形成体14の位置及び傾きのずれとから、実装ヘッド4に搭載された各ノズルヘッド11に対して必要な部品13の位置、傾きの補正量を指令する。各ノズルヘッド11は、その指令結果に基づいて部品13の位置、傾きを補正した後、部品13を回路形成体14の所定位置に実装する。

【0006】図7は、規正保持された回路形成体14を、実装ヘッド4に装着された基板認識カメラ15から見た状態を示している。1枚の回路形成体14が単一の電子回路基板を構成する場合もあるが、昨今の電子機器の小型、軽量化に伴って電子回路基板自身の小サイズ化が図られており、回路形成体14が、図7に示すような多面取りとされる場合が多い。図示の例では、個別基板16aから16iまでの3行×3列の計9面取りに区画されている。更に多い場合には、数十個の多面取りとする場合もある。なお、本明細書においては、原サイズの一枚全体を表す場合には回路形成体14と呼び、特定の個別基板16aから16iのいずれかを指す場合にはこれら個々の個別基板の符号を用いるものとする。又、特定の個別基板ではなく、多面取りされる個別基板の全体を表す場合には個別基板16と呼ぶものとする。

【0007】図7に示すように、回路形成体14には、通常その対角線上のコーナ付近に一对の基準マーク21が設けられている。回路形成体14が回路形成体保持装置7に規正保持された状態で、この両基準マーク21が

基板認識カメラ15により認識され、その認識結果から回路形成体14の傾き、位置のずれが計測される。回路形成体14の傾き、位置のずれは、部品実装の際の部品13の傾き、位置の補正量に含まれる。

【0008】一方、各個別基板16には、通常、その対角線上のコーナ付近に、一对の個別基板マーク22が設けられている。上述したような電子機器の小型化により、部品13そのものも小型化され、部品実装の密度も高くなっているため、部品実装に際してはすでに実装された他の部品と干渉することなく、所定位置に正確に部品実装することが求められる。この個別基板マーク22は、各個別基板16への部品実装の際に、正確な位置決めを行うために使用される。

【0009】次に、個別基板16には、前記の個別基板マーク22とは別に、バッドマーク23の表示位置が設けられている。回路形成体14の実装作業に至るいずれかの製造過程において、部品13の誤実装や未実装など、特定の個別基板16に何らかの不良要因があった場合には、その個別基板16にバッドマーク23が付される。一般に、このバッドマーク23は、中間の検査工程などにおいて不良が発見された場合に、作業員もしくは自動機によって黒色インキなどを使用して着色塗布などにより印される。このバッドマーク23が、基板認識カメラ15によって輝度の占有率(2値レベルにより、白、黒を比例で把握する)で認識される。バッドマーク23が付された個別基板16に対してはその後の部品実装などを行わず、部品の無駄な消費とタクトタイムのロスを防いでいる。

【0010】図7(a)に示す破線の矢印は、基板認識カメラ15によるバッドマーク23の認識経路を示している。認識経路は、まず、個別基板16aのバッドマーク23の認識に始まり、その後、同一列にある別の個別基板16b、16cのバッドマークが認識され、さらにその後次に次の列の個別基板16dのバッドマーク23の認識に移り、以下、同様に最終の個別基板16iまで進む。図示の例では、個別基板16a、16c、16e、16h、16iの各個にそれぞれバッドマーク23が付されている。図7(b)は、バッドマーク23認識動作の後に行われる、個別基板マーク22の認識経路を示している。この認識経路においても、図の破線の矢印で示すように、まず個別基板16aの一对の個別基板マーク22が認識され、以下同様に、個別基板16bから16iに至る各個別基板マーク22が順次認識される。

【0011】図8は、基板認識カメラ15による認識動作のフローを示している。図において、実装ヘッド4の移動により回路形成体14に対向する位置に移動した基板認識カメラ15は、まずステップ51で、回路形成体14の2箇所の基準マーク21を認識する。実際に行われる認識動作では、基板認識カメラ15は、まず1点目の基準マーク21をCCDの画像に取り込む。この画像

は制御装置9に入力されメモリーされる。次に、基板認識カメラ15は2点目の基準マーク21を認識し、CCDに画像を取込み、これを制御装置9に入力してメモリーする。この両基準マーク21の2点間の認識結果により、回路形成体14の傾き、位置のずれが計測される。次に、ステップ52で、回路形成体14内に区画された全ての個別基板16のパッドマーク23（図7に示す例では、計9箇所）が、基板認識カメラ15により順次認識される。上述のように、パッドマーク23が認識された個別基板16に対しては、その後の部品実装が行われないう、その認識情報が制御装置9に入力される。

【0012】次に、ステップ53で、回路形成体14に区画された全ての個別基板16の一对の個別基板マーク22（図7に示す例では、合計で18箇所）が、基板認識カメラ15により順次認識される。この個別基板マーク22の認識結果は、部品実装の際の部品の傾き、位置の補正量に反映するため、制御装置9に入力される。その後、ステップ54にて、部品実装動作に移り、各ノズルに吸着された部品13が、各個別基板16の所定位置に実装される。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、以上のような従来技術による部品実装には、問題があった。すなわち、前記の個別基板16における認識動作で、まず、パッドマーク23の認識が行われ（図8のステップ52）、次に個別基板マーク22が認識されている（同、ステップ53）ため、全体で多数の認識動作が必要とされ、多くの時間を要している。特に、数十個もの多面取り回路形成体14の場合には影響が大きく、77個取りの場合を例に採れば、1枚の回路形成体14での認識動作の合計が231回にも及ぶものとなる。

【0014】次に、回路形成体14の一对の基準マーク21の認識結果により、回路形成体14の傾き、位置のずれが認識され、上述のように、その認識結果が部品13の傾き、位置の補正量計測に使用される。しかしながら、回路形成体14の傾きの程度によっては、各個別基板16の個別基板マーク22認識動作の際に認識エラーが発生し、前記回路形成体の基準マーク21の認識結果が有効に利用されない場合があった。図9は、その状況を示している。図において、まず、破線の矢印25に示すように、回路形成体14の一对の基準マーク21が基板認識カメラ15により認識され、その認識結果に基づいて回路形成体14の傾き、位置のずれが計測される。この結果は、実装される部品13の傾き、位置の補正量計測には使用されている。

【0015】しかしながら、個別基板16の各個について見た場合、例えば個別基板16a、16bにおいては、個別基板マーク22が基板認識カメラ15の視野31の中に入っているため、その認識に問題はない。これに対して、例えば個別基板16cにおいては、○印で示

す個別基板マーク22の一部が、□で示す基板認識カメラ15の視野31の外に出ているため、認識エラーとされる。個別基板16f、16g、16h、16iも同様である。このような認識エラーが発生した場合、その後の処理をどうするかは任意に設定可能ではあるが、認識エラーのままでは部品13の傾き、位置の補正量が定まらず、従来は、当該個別基板16は不良であると判定されている。不良と判断された個別基板16に対しては、その後の部品実装は行われないう、すなわち、本来良品となるべき個別基板16が、回路形成体14の傾き次第で不良品扱いとされ、廃却されるという無駄が生じていた。

【0016】前記のような認識エラーに起因する問題への対応策として、基板認識カメラ15の視野を広くすることが考えられる。しかしながら、一般に視野を広くした場合にはカメラの解像度が低下し、このために認識に時間を要してタクトタイムが長くなる。更には、視野を広げることによって基板認識カメラ15が視野内に含まれる他の要素を誤って認識する場合も考えられ、前述の輝度の占有率による認識の精度低下をもたらす虞がある。現在では生産効率を高めるため、むしろ逆に認識カメラの視野を狭くし、解像度を高めて認識時間を短縮する方向にある。視野を狭くすることは、前記のような認識エラーが発生し易いことを意味し、良品歩留まりを低下させる要因となっている。

【0017】したがって、本発明は、従来技術による回路形成体14の認識動作に関わる上述のような問題点を解消し、効率的な認識動作を可能とし、良品歩留まりを改善し、これによって生産性を一段と高めることができる部品実装装置、及び部品実装方法を提供することを目的としている。

【0018】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の本発明は、回路形成体を区画して設けられた単数もしくは複数の個別基板に不良個別基板が含まれるときに前記回路形成体に表示されるパッドマークと、前記単数もしくは複数の個別基板の位置と傾きとを認識するために前記回路形成体に設けられる個別基板マークとをそれぞれ認識し、パッドマークが表示されていない個別基板を対象に前記回路形成体に部品を実装する部品実装方法であって、前記個別基板マークの上に前記パッドマークを表示することを特徴とする部品実装方法に関する。個別基板マークがパッドマークを兼ねることにより、認識動作を効率化するものである。

【0019】請求項2に記載の本発明は、部品供給装置により供給された部品を吸着して取り出した後、前記部品の吸着保持状態を認識し、回路形成体を搬入して規正保持した後、前記回路形成体の保持状態を認識し、前記回路形成体を区画して設けられた単数もしくは複数の個別基板の位置と傾きとを認識し、前記部品の吸着保持状

態の認識結果と、前記回路形成体の規正保持状態の認識結果と、前記個別基板の位置と傾きの認識結果とから、実装に必要な部品の位置と傾きとの補正量を計測し、前記計測結果に基づいて当該部品に必要な補正を加えた後、前記個別基板上の予め定められた位置に前記部品を実装する部品実装方法であって、前記個別基板の位置と傾きとを認識するために各個別基板に設けられる認識用のマークが、当該個別基板の不良品を識別するためのバッドマークを兼ねていることを特徴とする部品実装方法に関する。バッドマークを個別基板マークと兼ねることにより、基板認識カメラによる認識動作を軽減するものである。

【0020】請求項3に記載の本発明に係る部品実装方法は、前記バッドマークが、部品実装前に不良と判定された個別基板の前記個別基板マークを着色するものであることを特徴としている。

【0021】請求項4に記載の本発明は、部品供給部へ供給された部品を吸着して取り出した後、前記部品の吸着保持状態を認識し、回路形成体を搬入して規正保持した後、前記回路形成体の規正保持状態を認識し、前記回路形成体を区画して設けられた単数もしくは複数の個別基板の位置と傾きとを認識し、前記部品の吸着保持状態、前記回路形成体の規正保持状態、前記個別基板の位置と傾きとの各認識結果から、実装に必要な部品の傾きと位置との補正量を計測し、前記計測結果に基づいて当該部品に必要な補正を加えた後、前記個別基板上の所定位置に前記部品を実装する部品実装方法であって、前記回路形成体の規正保持状態の認識結果に基づいて、前記個別基板の位置と傾きとの認識を行う基板認識カメラの認識位置を制御することを特徴とする部品実装方法に関する。回路基板の傾き、位置のずれを個別基板の認識動作に利用して、認識エラーの発生を抑制するものである。

【0022】請求項5に記載の本発明は、部品供給部へ供給された部品を吸着して取り出した後、前記部品の吸着保持状態を認識し、回路形成体を搬入して規正保持した後、前記回路形成体の規正保持状態を認識し、前記回路形成体を区画して設けられた単数もしくは複数の個別基板の位置と傾きとを認識し、前記部品の吸着保持状態、前記回路形成体の規正保持状態、前記個別基板の位置と傾きとの各認識結果から、実装に必要な部品の傾きと位置との補正量を計測し、前記計測結果に基づいて当該部品に必要な補正を加えた後に前記個別基板上の所定位置に前記部品を実装する部品実装方法であって、前記回路形成体の規正保持状態を認識するために当該回路形成体に設けられた認識用のマーク、もしくは前記個別基板の状態を認識するために当該個別基板に設けられた認識用のマークのいずれかのマークの部分もしくは全体が、これらマークを認識するための基板認識カメラの視野に入らない場合に、当該マークの所在位置を検出し、

当該マークを再認識することを特徴とする部品実装方法に関する。認識エラーを生じた場合においても、マークの所在を検出して再認識することにより、良品歩留まりを改善するものである。

【0023】請求項6に記載の本発明に係る部品実装方法は、前記マークの所在位置の検出と再認識が、前記基板認識カメラの視野に捉えられた前記マークの部分に基づいて当該マークの所在位置を検出し、前記検出された位置に前記基板認識カメラの視野を移動させて前記マークを再認識するものであることを特徴としている。

【0024】請求項7に記載の本発明に係る部品実装方法は、前記マークの所在位置の検出と再認識が、前記基板認識カメラの視野を拡大して、当該マークの位置を検出し、再認識するものであることを特徴としている。

【0025】請求項8に記載の本発明は、実装すべき部品を供給する部品供給部と、前記部品供給部から部品を取り出して回路形成体を実装する実装ヘッドと、前記実装ヘッドに保持された部品の状態を認識する部品認識カメラと、前記実装ヘッドを所定位置に搬送するXYロボットと、回路形成体を搬入して保持する回路形成体保持装置と、前記回路形成体の保持された状態を認識する基板認識カメラと、全体の動作を制御する制御装置とからなり、前記回路形成体を区画して設けられた単数もしくは複数の個別基板の位置と傾きとが認識できるよう前記個別基板に付された個別基板マークを前記基板認識カメラが認識し、当該個別基板マークの認識結果と、前記部品認識カメラによる前記部品の保持状態の認識結果と、前記基板認識カメラによる前記回路形成体の保持状態の認識結果とを基に、実装に必要な前記部品の位置と傾きとの補正量を計測して前記部品に必要な補正を加え、前記実装ヘッドを前記XYロボットで搬送して前記個別基板上の予め定められた位置に前記部品の実装を行う部品実装装置であって、前記回路形成体が不良個別基板を含む際に表示されるバッドマークが、当該不良個別基板の個別基板マークの上に記され、前記基板認識カメラによる前記個別基板マークの認識の際に前記バッドマークを同時に認識することを特徴とする部品実装装置に関する。個別基板マークとバッドマークを兼ねることにより、認識動作の効率化を図るものである。

【0026】請求項9に記載の本発明は、実装すべき部品を供給する部品供給部と、前記部品供給部から部品を取り出して回路形成体を実装する実装ヘッドと、前記実装ヘッドに保持された部品の状態を認識する部品認識カメラと、前記実装ヘッドを所定位置に搬送するXYロボットと、回路形成体を搬入して保持する回路形成体保持装置と、前記回路形成体の保持された状態を撮像して認識する基板認識カメラと、全体の動作を制御する制御装置とからなり、前記回路形成体を区画して設けられた単数もしくは複数の個別基板の位置と傾きとが認識できるよう前記個別基板に付された個別基板マークを前記基板

認識カメラが認識し、当該個別基板マークの認識結果と、前記部品認識カメラによる前記部品の保持状態の認識結果と、前記基板認識カメラによる前記回路形成体の保持状態の認識結果とを基に、実装に必要な前記部品の位置と傾きとの補正量を計測して前記部品に必要な補正を加え、前記実装ヘッドを前記XYロボットで搬送して前記個別基板上の予め定められた位置に前記部品の実装を行う部品実装装置であって、前記基板認識カメラが前記個別基板マークの認識を行う際に、前記回路形成体の保持状態の認識結果に基づいて前記基板認識カメラの認識位置を制御することを特徴とする部品実装装置に関する。回路形成体の位置と傾きの認識結果に基づいて基盤認識カメラの認識位置を制御することにより、個別基板マークが認識されない事態を極力回避するものである。

【0027】請求項10に記載の本発明は、実装すべき部品を供給する部品供給部と、前記部品供給部から部品を取り出して回路形成体に実装する実装ヘッドと、前記実装ヘッドに保持された部品の状態を認識する部品認識カメラと、前記実装ヘッドを所定位置に搬送するXYロボットと、回路形成体を搬入して保持する回路形成体保持装置と、前記回路形成体の保持された状態を撮像して認識する基板認識カメラと、全体の動作を制御する制御装置とからなり、前記回路形成体を区画して設けられた単数もしくは複数の個別基板の位置と傾きとが認識できるよう前記個別基板に付された個別基板マークを前記基板認識カメラが認識し、当該個別基板マークの認識結果と、前記部品認識カメラによる前記部品の保持状態の認識結果と、前記基板認識カメラによる前記回路形成体の保持状態の認識結果とを基に、実装に必要な前記部品の位置と傾きとの補正量を計測して前記部品に必要な補正を加え、前記実装ヘッドを前記XYロボットで搬送して前記個別基板上の予め定められた位置に前記部品の実装を行う部品実装装置であって、前記回路形成体の保持状態を認識するために当該回路形成体に設けられた基準マーク、もしくは前記個別基板マークのいずれかのマークの一部分もしくは全体が前記基板認識カメラの視野に入らない場合には、前記基板認識カメラにより当該マークの所在位置を検出して当該マークを再認識することを特徴とする部品実装装置。マークの位置を検出して当該マークを認識することにより、従来不良扱いとされた個別基板、もしくは回路形成体の救済を図るものである。

【0028】請求項11に記載の本発明に係る部品実装装置は、前記マークの所在位置の検出と再認識が、前記基板認識カメラの視野に捉えられた前記マークの一部分を基に当該マークの所在位置を検出し、前記検出された位置に前記基板認識カメラの視野を移動させて前記マークを再認識するものであることを特徴としている。

【0029】そして、請求項12に記載の本発明に係る部品実装装置は、前記マークの所在位置の検出と再認識が、前記基板認識カメラの視野を拡大して当該マークの

位置を検出し、検出された前記マークを再認識するものであることを特徴としている。

【0030】

【発明の実施の形態】本発明にかかる第1の実施の形態の部品実装装置、ならびに部品実装方法につき、図面を参照して説明する。図1は、本実施の形態にかかる回路形成体14と各認識マーク21、22、23とを示している。なお、本実施の形態、及び以降の各実施の形態において、事前に説明したものと同一要素に関しては同一の符号を用いるものとする。また、以下に記す各実施の形態にかかる説明に含まれていない要素に関しては、従来技術による部品実装装置、もしくは部品実装方法と同様である。図1(a)において、回路形成体14には、基準マーク21が対角線上に一对設けられ、また各個別基板16aから16iには、個別基板マーク22がそれぞれ設けられている。これらの構成は、従来技術にかかるものと同様である。

【0031】本実施の形態にかかる回路形成体14においては、専用のバッドマークの塗布位置が廃止され、前記の個別基板マーク22が、バッドマークを印す位置を兼ねるものとしている。すなわち、個別基板マーク22は、従来通り、各個別基板16の状態を認識するために使用されるが、これと同時に、前工程での部品の誤実装、未実装などの欠陥要因が見つかった個別基板16に対して、作業者もしくは機械によって、その個別基板マーク22の位置にバッドマークが着色塗布などにより印される。

【0032】図1(a)は、その状況を示したものであり、図の個別基板16a、16c、16e、16h、16iには、何らかの不良要因が見つかったため、バッドマーク23が付されている。バッドマーク23は、各個別基板16に2つある個別基板マーク22のいずれに印されるものとしてもよい。これらのバッドマーク23が基板認識カメラ15によって認識される結果、図1(b)に示すように、バッドマーク23が付された個別基板16には部品13が実装されず、逆にバッドマーク23が付されていない個別基板16b、16d、16f、16gにのみ部品13が実装されている。部品実装がされた個別基板16とされない個別基板16とは、後に良品、不良品に選別される。

【0033】図2は、基板認識カメラ15による認識動作のフローを示している。図において、実装ヘッド4の移動により回路形成体14に対向する位置に移動した基板認識カメラ15は、まずステップ1で、回路形成体14の一对の基準マーク21を撮像して認識し、これによって回路形成体14全体の傾き、位置のずれが計測される。次に、ステップ2で、全ての個別基板16について、各2つの個別基板マーク22が基板認識カメラ15によって順次認識される。上述のように、何らかの欠陥要因がある個別基板16の個別基板マーク22には、事



前にバッドマーク 23 が印されている。したがって、ステップ 2 においては、個別基板 16 の状態認識と同時に、欠陥要因のある個別基板 16 のバッドマーク 23 も認識され、これによって各個別基板 16 の良・不良が識別される。バッドマーク 23 が認識されなかった個別基板 16 には、前記個別基板マーク 22 の認識結果に基づいて部品 13 の位置、傾き補正量が計測され、その後ステップ 3 で、当該部品 13 が所定位置へ実装される。

【0034】従来技術によるものでは、上述のようにバッドマーク 23 の認識動作と個別基板マーク 22 の認識動作とを個別に行っていた。本実施の形態によれば、従来のバッドマーク 23 の認識動作に要していた時間を全く省略することができ、大幅な時間短縮が可能となる。さらに、1つの個別基板 16 において、一対ある個別基板マーク 22 の内のいずれか先に認識した方にバッドマーク 23 が印されていれば、その段階で当該個別基板 16 を不良と判定することができ、他方の個別基板マーク 22 の認識動作が不要となるため更なるタクト改善をすることができる。なお、本実施の形態では、1つの回路形成体から多数の個別基板を取る多面取りの個別基板 16 について説明しているが、1つの回路形成体が1つの個別基板のみを形成する単一基板取りの場合であっても同様に適用が可能である。この場合には、個別基板マーク 22 として回路形成体の基準マーク 21 を使用することであってもよい。

【0035】次に、本発明にかかる第 2 の実施の形態の部品実装装置、及び部品実装方法につき、図面を参照して説明する。図 9 を参照して説明したように、従来技術においては、回路形成体 14 の基準マーク 21 の認識動作によって回路形成体 14 の傾き、位置のずれが認識された場合、この認識結果は実装すべき部品 13 の傾き、位置の補正にのみ反映されていた。回路形成体 14 の傾きが大きな場合には、個別基板マーク 22 が基板認識カメラ 15 の視野 31 内におさまらないため、認識エラーを発生させる要因となっていた。図 3 は、本実施の形態にかかる回路基板 14 の認識動作を示している。図において、基板認識カメラ 15 による回路形成体 14 の基準マーク 21 認識結果、回路形成体 14 が図のような正常の状態に対して  $\alpha$  だけ傾いていることが認識されたとする。本実施の形態においては、この認識結果は、部品 13 の傾き、位置の補正量に反映させるだけではなく、基板認識カメラ 15 の次のステップとなるバッドマーク 23 の認識動作（図 8 のステップ 52）、及び個別基板マーク 22 の認識動作（同、ステップ 53）にも反映させるものとしている。

【0036】これにより、基板認識カメラ 15 による個別基板マーク 22 の認識に当たっては、図 3 の破線 28 で示すように、予め回路形成体 14 の前記  $\alpha$  の傾きを反映させた位置に基板認識カメラ 15 が移動して各個別基板 16 に対する認識動作を行う。したがって、個別基板

マーク 22 を基板認識カメラ 15 の視野 31 内に容易に捉えることができる。これによって個別基板マーク 22 が認識エラーとされることが回避され、更に、認識エラーに基づいて不良と判定されることが回避され、各個別基板 16 の所定位置への部品実装が実行される。すなわち、回路形成体 14 の認識結果を、基板認識カメラ 15 のバッドマーク 23、個別基板マーク 22 の認識動作にも反映することが、良品歩留まりの改善につながり、部品実装の生産効率を高めることにつながる。

【0037】さらに、基板認識カメラ 15 による認識エラーの回避が容易となることから、基板認識カメラ 15 の視野 31 を一段と狭くすることが可能となり、これによって解像度の改善に伴う認識動作のタクト短縮を実現する可能性が生まれる。一枚の回路形成体 14 におけるバッドマーク 23、及び個別基板マーク 22 の認識数は多数にわたっていることから、特に視野を狭くすることによるタクトタイムの改善は、面取り数の多い回路形成体ほどより大きな改善効果につながる。

【0038】なお、図 3 では、各個別基板 16 にバッドマーク 23 を個別に設けた従来技術による回路形成体 14 の例を示しているが、先の第 1 の実施の形態で示したように、固有のバッドマーク 23 を廃止し、バッドマーク 23 を個別基板マーク 22 と兼ねるようにしたものであってもよい。

【0039】次に、本発明にかかる第 3 の実施の形態の部品実装装置、並びに部品実装方法につき、図面を参照して説明する。図 4 (a) において、基板認識カメラ 15 の視野 31 は、カメラ中心 32 の回りに略正方形に広がっているものとする。このような基板認識カメラ 15 で、例えば回路形成体 14 の基準マーク 21 を認識する際は、通常、基準マーク 21 の全体が視野 31 の中に入っていることが要求される。図 4 (a) に示すように、基準マーク 21 の一部（図の斜線部分 33）が視野 31 の外に出ている場合には、従来技術では認識エラーとされる。認識エラーとされた回路形成体 14 は、その後の部品実装のための位置補正量計測が不可能となることにより、従来では不良品として処理されていた。個別基板 16 においても同様で、個別基板マーク 22 が認識エラーとなった場合には当該個別基板 16 は不良品として処理されていた。

【0040】本実施の形態においては、図 4 (a) において、回路形成体 14 の基準マーク 21 の一部でも視野 31 の中に入っている場合には、その一部を元に、基準マーク 21 の位置の検出を行う。図に示す例においては、予め知られている基準マーク 21 の形状から、基準マーク 21 の一辺の長さ  $a$  は既知であり、そして視野 31 内に捉えた一辺の一部の長さ  $b$  は測定可能である。これを基にして基板認識カメラ 15 の視野 31 外に出ている基準マーク 21 の部分（斜線部分 33）の推定は可能である。したがって、基準マーク 21 の中心点 34 の位



置も推定可能となり、この中心点34と基板認識カメラ15の中心点32とのずれ量である図のx、yが算出可能となる。

【0041】本実施の形態においては、基板認識カメラ15により、1回目の認識動作で上述のように基準マーク21の一部のみが認識された場合には、これを認識エラー扱いとはせず、基準マーク21の位置を検出し、中心位置のずれ量x、yを算出する。次に、前記算出されたずれ量を見込んで基板認識カメラ15を再度位置決めし、2回目の認識動作を行う。これにより、図4(b)に示すように、基準マーク21をその視野31の中心32に捉えるものである。認識エラーを減らすために、基板認識カメラ15の視野を広げることは、全ての認識動作におけるタクトタイム増につながることから生産効率を下げるものとなる。本実施の形態にかかる上述の対応により、従来認識エラー扱いとなっていた基準マーク21のみを対象に2回目の認識動作をすれば済むこととなり、前記のような視野を広げることによるタイムロス回避することができ、効率改善につなげることができる。

【0042】なお、図示の例では、矩形形状のマークを例としているが、認識すべきマークの形状が円であっても、三角形であっても、予めマーク形状が知られているものであれば、その中心位置の検出は容易である。また、同様なマークの検出は、回路形成体14の基準マーク21に限定されず、個別基準マーク22においても同様な位置の検出が可能である。

【0043】図5は、本実施の形態にかかる基板認識カメラ15による認識動作のフローを示している。図において、実装ヘッド4の移動により回路形成体14に対向する位置に移動した基板認識カメラ15は、まずステップ11で、回路形成体14の基準マーク21を認識する。基準マーク21が正常に認識できれば、次にステップ12に進んで、回路形成体14に区画された多面取りの全ての個別基板16の個別基板マーク22を順次認識する。この認識手順においては、第1の実施の形態で説明したバッドマーク23の有無によって、各個別基板16の状態認識と同時に、良・不良の認識を行うようにしている。ステップ12において、個別基板マーク22が正常に認識できれば、ステップ11、及びステップ12による認識結果に基づいて部品13の傾き、位置の補正量が計測され、次に、ステップ13で当該部品13が所定位置に実装される。

【0044】ステップ11において、回路形成体14の基準マーク21の一部のみが認識された場合には、ステップ16へ進んで、基準マーク21の位置が検出され、基板認識カメラ15とのずれ量が算出される。この算出結果に基づいて基板認識カメラ15が移動し、ステップ17で基準マーク21の2回目の認識動作が行われる。ここで正常な認識動作が行われれば、ステップ12に進

み、以下、上述のフローにしたがって部品実装が行われる。

【0045】ステップ12において、個別基板マーク22の一部のみが認識された場合には、ステップ18へ進んで、個別基板マーク22の位置が検出され、基板認識カメラ15とのずれ量が計測される。この計測結果に基づいて基板認識カメラ15が移動し、ステップ19で個別基板マーク22の2回目の認識動作が行われる。ここで正常な認識動作が行われれば、上述と同様に部品に対して必要な補正が与えられ、ステップ13で実装動作が行われる。

【0046】図5の左側に破線で示す動作フローは、オプションとして設けることができる。すなわち、ステップ11において、回路形成体14の基準マーク21が全く認識できなかった場合であっても、基準マーク21が視野31の近辺にあることは一応想定されている。したがって、ステップ21では、基板認識カメラ15の視野31を拡大し、ステップ22で2回目の認識動作を行う。視野を広げた場合には認識動作の時間が長くなるが、基準マーク21が全く認識できないという異常な状態の回路形成体14のみを対象としており、この回路形成体14を不良扱いとするよりも視野を広げて再認識をすることの方が経済的である場合が考えられる。視野を広げたことで正常に認識できた場合には、ステップ12へ戻り、以下、通常の動作フローに従う。なお、ステップ21で視野を広げた状態の認識においても基準マーク21の一部のみしか認識できない場合には、ここで、上述のマーク位置を検出して再認識するステップ16、17に示す動作を更に重ねて行うこととしてもよい。

【0047】同様に、ステップ12における個別基板マーク22の認識動作において、個別基板マーク22が全く認識できなかった場合には、オプションとしてステップ23に進み、基板認識カメラ15の視野を拡大し、ステップ27で個別基板マーク22を再認識することが考えられる。但し、この場合に救済できるのは1つの個別基板16のみとなり、ステップ21における回路形成体14全体を救済する場合と比較して経済的効果は比較的小となる。前記再認識の動作により、個別基板22が認識された場合には、ステップ13に進み、必要な傾き、位置の補正が加えられた部品13が所定位置に実装される。

【0048】なお、図5に示す認識動作のフローにおいては、ステップ12で個別基板マーク22とバッドマーク23とを同時に認識するものとしているが、これを従来技術によるものと同様、別個に認識動作を行うものとしても勿論よい。また、第2の実施の形態に示すように、ステップ11における基準マーク認識21の後、その認識結果を、ステップ12における個別基板マーク22の認識動作の際の基板認識カメラ15の位置補正に利用することが望ましい。

【0049】以上、本発明に係る部品実装方法、並びに部品実装装置の各実施の形態につき、1つの回路形成体から複数の個別基板を取る多面取りの場合を対象として説明してきた。しかしながら、第1の実施の形態の説明でも触れているように、本発明の各実施の形態の適用はこのような多面取りの回路形成体に限定されるものではなく、1つの回路形成体が単一の基板を形成する単一取り基板の場合であっても同様に適用が可能である。

【0050】

【発明の効果】本発明にかかる部品実装装置、及び部品実装方法によれば、単一取りもしくは多面取り回路形成体の個別基板のマーク認識処理数を削減することができ、認識処理に要するタクトタイムを削減して生産効率を高めることができる。

【0051】更に、本発明にかかる部品実装装置、及び部品実装方法によれば、認識エラーの発生頻度を抑え、従来不良として処理されていた回路形成体、もしくは個別基板を良品とすることができ、部品実装における良品歩留まりを向上させることができる。

【0052】そして、本発明にかかる部品実装装置、及び部品実装方法によれば、認識エラーの発生頻度の抑制が可能であることから、基板認識カメラの視野を狭くして分解能を高めることができ、認識処理に要するタクトタイムを短縮して生産効率を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明にかかる実施の形態の回路形成体を示

す平面図である。

【図2】 図1に示す回路形成体の認識処理の動作フローである。

【図3】 本発明にかかる他の実施の形態の回路形成体の認識処理を示す平面図である。

【図4】 本発明にかかる更に他の実施の形態の回路形成体認識処理を示す平面図である。

【図5】 図4に示す回路形成体の認識処理の動作フローである。

【図6】 従来の技術による部品実装装置の概観を示す斜視図である。

【図7】 従来の技術による回路形成体の認識処理の一例を示す平面図である。

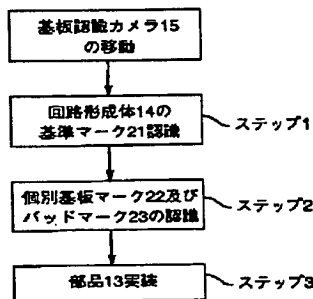
【図8】 図7に示す回路形成体の認識処理の動作フローである。

【図9】 従来の技術による回路形成体の認識処理の問題点を示す説明図である。

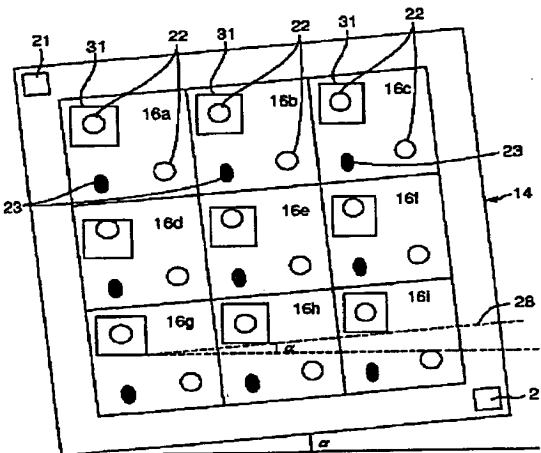
【符号の説明】

1. 回路形成体、 2. 部品供給部、 3. トレイ供給部、 4. 実装ヘッド、5. XYロボット、 6. 部品認識カメラ、 7. 回路形成体保持装置、 9. 制御装置、 13. 部品、 14. 回路形成体、 15. 基板認識カメラ、 16. 個別基板、 21. 基準マーク、 22. 個別基板マーク、 23. バッドマーク、 31. 視野、 32. カメラ中心点、 34. マーク中心点。

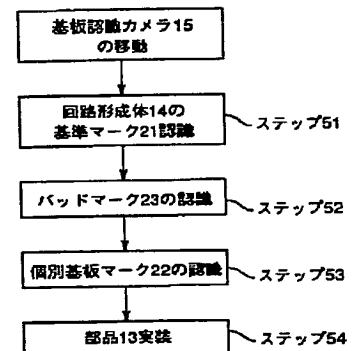
【図2】



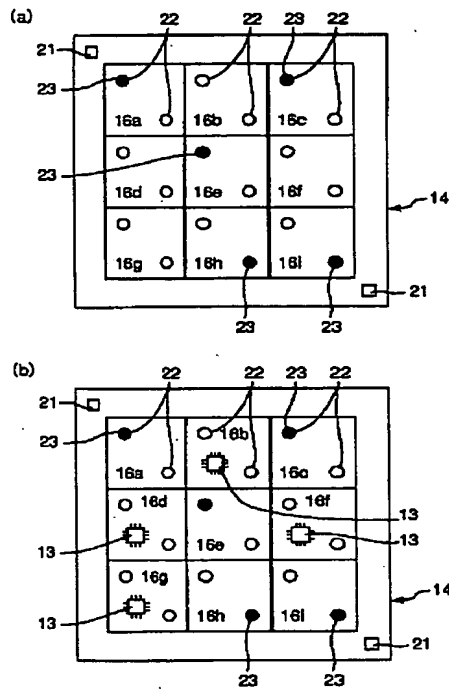
【図3】



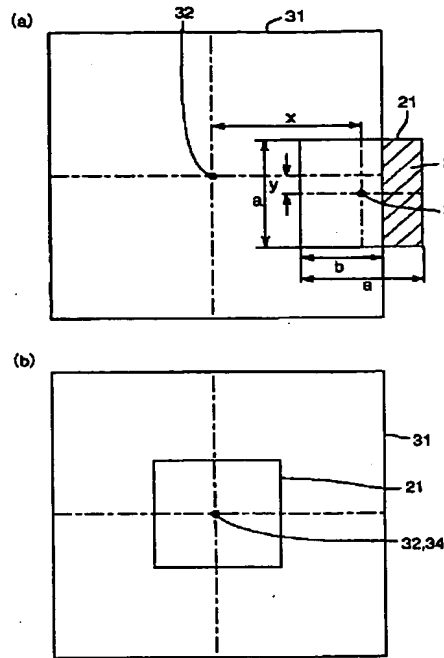
【図8】



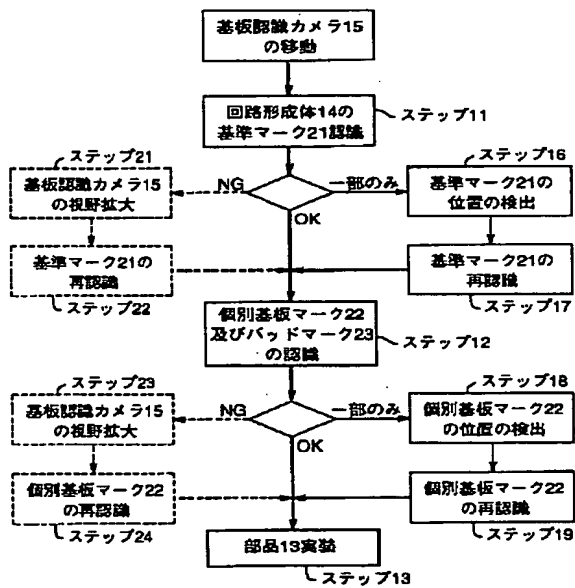
【図 1】



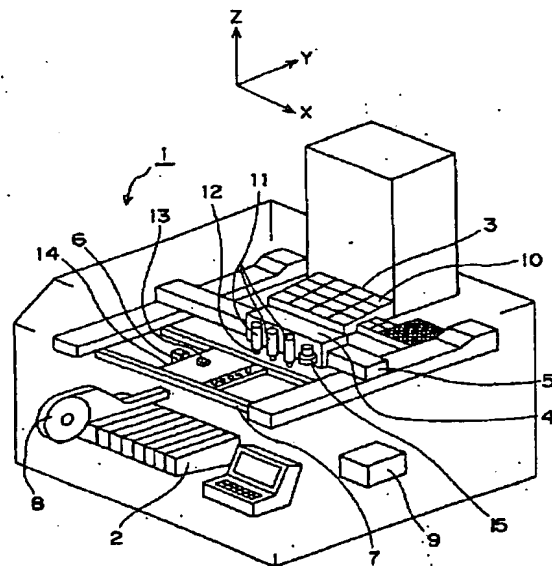
【図4】



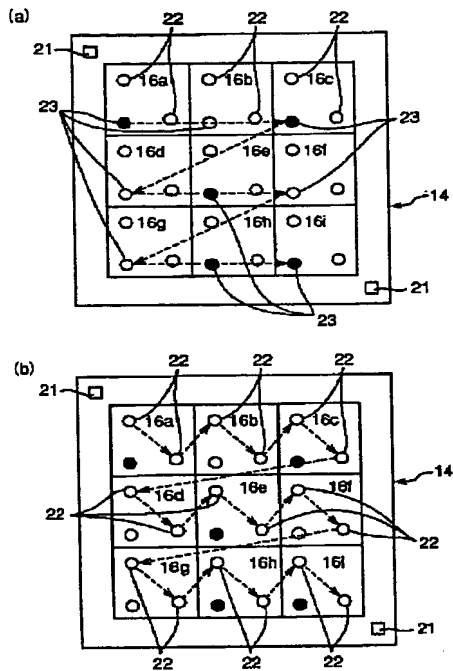
【図5】



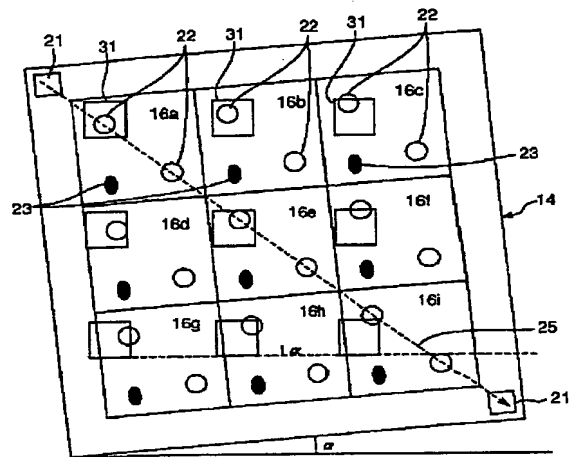
【図6】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H05K 13/08

識別記号

F I

H05K 13/08

ターム(参考)

Q

(72)発明者 栗林 毅

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 城戸 一夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

Fターム(参考) 5E313 AA01 AA11 CC04 EE02 EE03  
EE24 EE25 EE37 FF24 FF28  
FF32  
5E338 AA00 BB31 CC01 DD11 DD32  
DD36 EE33 EE43 EE44